Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 98: 93-106 (2009)

紅豆育種及集團生產技術研究

陳玉如、周國隆
行政院農業委員會高雄區農業改良場

摘　　要

本計畫目的在選育豐產、質優、籽粒大、色澤佳、適合加工、結莢位高、適合機械收穫之優良新品種，以供農民秋裡作栽培。本年度（1）97 年秋作進行 8 個組合雜交共獲得 547 粒 F_1 種子，並於 98 年春作培育其 F_1 世代。（2）97 年秋裡作計培育 F_2 世代 10 個組合及 F_4 世代 7 個組合，98 年春作計培育 F_3 世代 7 個組合。（3）株行試驗，97 年秋裡作於 F_5 世代 910 個品系中選出 100 個優良品系。（4）第一年品系試驗計有 100 品系參試，97 年秋裡作在公頃籽粒產量方面，以 B 組之 KA93-01-6 品系之 3,947 公斤表現最佳，較對照種高雄 9 號之 2,889 公斤增產 36.6%。在百粒重方面，以 C 組之 KA93-05-40 品系之 26.2 公克表現最佳，較高雄 9 號 22.4 公克增加 3.8 公克。綜合評估選拔 93-01-6 等 32 個品系供 98 年秋裡作進行第二年品系試驗之材料。第二年品系試驗，在公頃籽粒產量以 A 組 KA92-01-34 品系之 3,468 公斤表現最佳，較對照種高雄 9 號之 2,646 公斤增產 31.1%。B 組以 KA92-03-02 品系之 4,262 公斤表現最佳，較高雄 9 號之 3,258 公斤增產 30.8%。(5)新品系區域試驗，公頃籽粒產量以 KA89-03-83 品系之 2,728 公斤最佳，其次為 KA88-02-122 及 KA90-01-41 兩品系之 2,713 公斤，分別較對照高雄 9 號增產 14.6%、14.0%及 14.0%。(6)紅豆集團機械化生產技術之研究，平畦機械化栽培之公頃籽粒產量平均 3,120 公斤，較作畦機械化栽培之 2,820 公斤增產 10.6%。其中以平畦機械化栽培之高雄 9 號品種的公頃籽產量 3,632 公斤表現最佳。

前　　言

紅豆為南部地區重要的秋裡作作物，目前栽培面積維持在 3,500～4,200 公頃，年產量為 6,000～7,500 公噸，主要以供應國內市場需要為主，僅有少部分製成豆餡外銷。本場於民國 57 年開始從事紅豆品種改良工作，先後育成 8 個優良品種，其中民國 95 年 1 月育成之高雄 9 號品種，因籽粒大(百粒重 20.5 公克)屬特大粒型，食味品質優，可整粒加工作為各種紅豆休閒食品，如紅豆冰、紅豆湯、蜜紅豆、甘納豆等，成為另一種消費方式，增加產品多樣化，且農藝特性佳、適於省工栽培及機械收穫，因此 95 年正式推廣後，頗受豆農、加工業者及消費者歡迎，栽培面積迅速擴大，已漸取代原有之栽培品種高雄 8 號，成為主要栽培品種。目前紅豆栽培大多配合豆類聯合收穫機來進行收穫，但植株成熟期落葉性不佳，則會影響機具的運轉，且莖葉汁液會影響籽粒品質，增加籽粒調製的成本。故農民往往在收穫期噴施各種藥劑促進落葉，其籽粒有農藥殘留之疑慮。日本近年來育成的紅豆品種如京都大納言等百粒重均在 23 公克以上，均為特大粒型，每公頃產量約 2,500 公斤左右。目前紅豆市場消費趨勢多喜籽粒大的品種，因此今後紅豆育種之目標，除提高品質與產量外，育成落葉性佳、大粒型、且適於省工栽培與機械收穫之紅豆品種，為當務之急，以配合消費市場走向及提昇

關鍵詞：紅豆，雜交育種，混合法。

國內市場競爭力，以維持國內紅豆產業之永續發展。

材料與方法

一、人工雜交及 F_1 世代培育：97 年秋裡作共人工雜交 10 個組合，其親本特性與育種目標如表 1 所示。雜交親本分別種植於田間，父本依母本開花所需日數調節種植期，當母本花蕾形成在開花前一天，於上午 7～10 時進行去雄授粉工作，並加以掛號標記，待莢果成熟時分別收穫 F_1 種子。98 年春作將親本及其 F_1 種子種植於行株距較寬的田間，並辨別其真偽，待莢果成熟時依各雜交組合分別收穫 F_2 種子。

二、雜交後代分離培育及選拔：F_2～F_3 世代採用混合法培育，僅淘汰不良或易感染病植株，待莢果成熟時依各雜交組合分別收穫其種子混合，F_4 世代則依據各雜交組合的育種目標於成熟時進行優良單株選拔 1,500～2,500 個品系。

三、株行試驗：97 年秋裡作 F_5 世代進行株行試驗，田間採用順序排列，單行區，行長 3 公尺，畦寬 60 公分，溝寬 30 公分，每畦種 2 行，整地栽培。生育期間調查發芽期、開花期、成熟期、生長勢、株高、分枝數、主莖節數、結莢位高、單株粒數、單株粒重、籽粒產量、千粒重、硬粒率、種皮率、病蟲害、種皮顏色及其他農藝性狀。

表 1.紅豆 98 年度人工雜交組合之親本特性及育種目標

編號	親本組合	親本特性	育種目標
KA97-01 （KC279）	♀KA89-03-83 ♂高雄 8 號	大粒、分枝多、落葉性佳 種皮鮮紅、豐產、落葉性佳	適合豆粒加工及製餡
KA97-02 （KC280）	♀エリモ ♂美甘大納言 d	種皮鮮紅 特大粒、品質佳、高莢位	適合豆粒加工及製餡
KA97-03 （KC281）	♀KA87-03-69 ♂KA88-03-194	種皮鮮紅、大粒 大粒、種皮鮮紅、落葉性佳	適合豆粒加工及製餡
KA97-04 （KC282）	♀KA89-09-267 ♂美甘大納言 d	早熟、落葉性佳、豐產 特大粒、品質佳、高莢位	適合豆粒加工及製餡
KA97-05 （KC283）	♀KA89-02-67 ♂高雄 9 號	落葉性佳、豐產 特大粒、豐產	適合豆粒加工及製餡
KA97-06 （KC284）	♀KA88-03-172 ♂高雄 9 號	種皮鮮紅、大粒均勻 特大粒、豐產	適合豆粒加工
KA97-07 （KC285）	♀KA87-03-69 ♂KA88-02-122	種皮鮮紅、大粒 特大粒、植株高、豐產	適合豆粒加工
KA97-08 （KC286）	♀KA84-07-63 ♂京都大納言 a	籽粒大、種皮鮮紅 特大粒、高莢位	適合豆粒加工
KA97-09 （KC287）	♀高雄 9 號 ♂備中大納言	特大粒、豐產 特大粒、高莢位	適合豆粒加工
KA97-10 （KC288）	♀KA89-01-36 ♂岡山作東大納言	特大粒、豐產 特大粒、種皮鮮紅、高莢位	適合豆粒加工

四、新品系試驗：

1. 第一年品系試驗：97 年秋裡作計有 KA93-01-68 等 100 個品系參試，因參試品系太多，分四組進行，每組均以高雄 8 與高雄 9 號為對照品種。田間採逢機完全區集設計，二重複，2 行區，行長 4.2 公尺，畦寬 60 公分，溝寬 30 公分，每畦種 2 行，株距 15 公分，行整地栽培。生育期間調查發芽期、開花期、成熟期、生長勢、植株高度、分枝數、主莖節數、最低莢位、剝實率、百粒重、種皮顏色、籽粒產量及產量構成因素等農藝性狀。
2. 第二年品系試驗：97 秋裡作計有 KA91-01-15 等 32 品系參試，採分 A、B 兩組進行，每組均以高雄 8 號與高雄 9 號為對照品種。田間採逢機完全區集設計，四重複，4 行區，行長 4.2 公尺，畦寬 60 公分，溝寬 30 公分，每畦種 2 行，株距 15 公分，整地栽培。生育期間調查發芽期、開花期、成熟期、生長勢、植株高度、分枝數、主莖節數、最低莢位、剝實率、百粒重、籽粒產量及產量構成因素等農藝性狀。
3. 新品系病蟲害檢定試驗：以第二年新品系試驗之參試品系及歷年育成之品種為材料，計有 41 個品系 (種)，於田間自然感病情況下，進行白粉病抗性檢定及薊馬抗性檢定。

五、新品系區域試驗：97 年秋裡作為第二年新品系區域試驗，分別在高屏地區 3 處進行。參試品系計有 KA89-04-214、KA89-02-67、KA89-01-36、KA88-02-122、KA89-09-267、KA90-01-180、KA90-06-05、KA90-02-87、KA90-01-41、KA89-03-83 等 10 個品系，以高雄 8 號及高雄 9 號品種為對照共計 12 品系(種)。田間採逢機完全區集設計（RCBD），四重複，小區面積 25 平方公尺，高屏地區秋裡作不整地平畦栽培，行株距 30×22 公分，每穴留 2 株。

六、集團機械化生產技術研究：採用裂區設計，以機械化栽培模式為主區，品種為副區。主區試驗處理有二：(1)平畦機械化栽培模式；(2)以作畦機械化栽培模式。副區試驗品種有四：高雄 6 號、高雄 7 號、高 雄 8 號、高雄 9 號等 4 個品種。生育期間調查農藝性狀，並進行效益評估

結果與討論

一、人工雜交及 F_1 世代培育：97 年秋裡作計雜交 KA97-01 等 10 個組合成功，如表 2 所示，計獲得 F_1 種子 547 粒，並於 98 年春作將親本及其 F_1 種子種植於行株距較寬的田間，並辨別 F_1 植株之真偽，待莢果成熟時依各雜交組合分別收穫其 F_2 種子。

二、雜交後代分離培育及選拔：歷年雜交所得之 F_2～F_3 世代皆採用混合法進行培育，如表 3 所示，97 年秋裡作計培育 F_2 世代 10 個組合及 F_4 世代 7 個組合，98 年春作計培育 F_3 世代 7 個組合。97 年秋裡作於 F_4 世代混合集團中，如表 4 所示，依據各雜交組合的育種目標，於成熟時進行優良單株選拔，計獲選 2,156 個優良單株，供 98 年秋裡作進行株行試驗之材料。

三、株行試驗：97 年秋裡作於 F_5 世代 910 個品系中，如表 5 所示，田間初選 316 品系，經性狀調查選出 100 個優良品系，供 98 年秋裡作進行第一年品系試驗之材料。

表 2. 紅豆 98 年度各雜交組合及其 F_1 種子數

組 合 代 號	雜 交 組		合	F_1 種子數
KA97-01（279）	KA89-03-83	×	高雄 8 號	87
KA97-02（280）	エリモ	×	美甘大納言-d	34
KA97-03（281）	KA87-03-69	×	KA88-03-194	56
KA97-04（282）	KA89-09-267	×	美甘大納言-d	116
KA97-05（283）	KA89-02-67	×	高雄 9 號	61
KA97-06（284）	KA88-03-172	×	高雄 9 號	28
KA97-07（285）	KA87-03-69	×	KA88-02-122	50
KA97-08（286）	KA84-07-63	×	京都大納言-a	55
KA97-09（287）	高雄 9 號	×	備中大納言	40
KA97-10（288）	KA89-01-36	×	岡山作東大納言	20
	合		計	547

表 3. 紅豆 97 年秋裡作及 98 年春作各雜交組合之 F_2～F_4 世代培育組合數

97 年秋裡作			98 年春作		
世代	組 合 代 號	組合數	世代	組 合 代 號	組合數
F_2	KA96-01～10	10	F_3	KA96-01～10	10
F_4	KA95-01～07	7			

表 4. 紅豆 97 年秋裡作各雜交組合之 F_4 世代獲選優良單株數

組 合 代 號	雜 交 組		合	獲選單株數
KA95-01 (262)	KA87-04-248	×	高雄 9 號	270
KA95-02 (263)	小林 2 號	×	高雄 9 號	350
KA95-03 (264)	美甘大納言 d	×	KA84-04-52	296
KA95-04 (265)	KA87-04-248	×	美甘大納言-d	354
KA95-05 (266)	高雄 8 號	×	高雄 5 號	322
KA95-06 (267)	高雄 9 號	×	高雄 5 號	280
KA95-07 (268)	高雄 9 號	×	高雄 8 號	284
合		計		2,156

表 5. 紅豆 97 年秋裡作各雜交組合株行試驗之獲選系統數

組 合 代 號	雜 交 組		合	參試品系	初選品系	複選品系
KA94-01 (252)	KA86-06-109	×	高雄 8 號	202	51	14
KA94-02 (253)	高雄 8 號	×	KA85-04-166	216	108	33
KA94-03 (254)	KA84-07-38	×	小林 2 號	118	45	15
KA94-05 (256)	KA86-07-86	×	KA84-07-38	374	112	38
合		計		910	316	100

四、新品系試驗：

1. 第一年品系試驗：97 年秋裡作計有 100 個品系參試，因參試品系太多，分四組進行，在 A 組如表 6 所示，公頃籽粒產量有 KA93-01-3 品系之 3,830 公斤表現最佳,較高雄 9

號之 2,593 公斤增產 47.7% 。B 組如表 7 所示，公頃籽粒產量以 KA93-01-6 品系之 3,947 公斤表現最佳，較高雄 9 號之 2,889 公斤增產 36.6%。C 組如表 8 所示，公頃籽粒產量以 KA93-07-131 之 3,699 公斤表現最佳，較高雄 9 號之 2,574 公斤增加 43.7%。D 組如表 9 所示，公頃籽粒產量以 KA93-08-53 品系之 2,996 公斤表現最佳，較高雄 9 號之 2,260 公斤增產 32.6%，在百粒重方面, 以 C 組之 KA93-05-40 品系之 26.2 公克表現最佳，較高雄 9 號 22.4 公克增加 3.8 公克。A 組之 KA93-01-347 品系之 25.1 公克表現最佳，較高雄 9 號 23.8 公克增加 1.3 公克。綜合評估選拔 93-01-3 等 32 個品系供 98 年秋裡作進行第二年品系試驗之材料。

表 6. 紅豆 97 年秋裡作第一年品系試驗 A 組之農藝性狀及產量

品系(種)名稱	生育日數(天)	植株高度(cm)	最低莢位(cm)	單株莢數(莢)	單莢粒數(粒)	百粒重(g)	籽粒產量(kg/ha)	產量指數(%)	種皮色
KA93-01-68	88	34.7	7.3	17.4	5.3	24.3	3,370	130.0	BR
KA93-01-7	94	34.2	8.8	17.5	6.0	17.8	3,497	134.8	R
KA93-01-57	90	39.4	11.6	12.1	6.4	19.4	2,948	113.7	BR
KA93-01-58	92	39.6	7.8	19.9	6.3	18.9	3,624	139.8	R
KA93-01-3	94	33.1	8.6	20.4	5.2	22.1	3,830	147.7	BR
KA93-01-64	97	35.5	10.3	16.6	6.3	19.9	2,978	114.8	R
KA93-01-240	96	36.3	11.3	14.3	6.5	20.5	2,824	108.9	BR
KA93-01-134	92	39.3	9.2	15.6	6.1	22.1	3,385	130.5	BR
KA93-01-63	98	37.6	8.4	14.2	6.6	23.5	2,936	113.2	BR
KA93-01-101	93	35.2	6.8	17.4	6.1	18.6	3,367	129.8	BR
KA93-01-290	90	36.7	10.5	19.6	5.2	20.0	3,389	130.7	BR
KA93-01-159	94	37.0	9.1	13.0	5.7	24.2	3,182	122.7	BR
KA93-01-173	93	40.1	9.8	13.8	6.6	20.2	3,080	118.8	R
KA93-01-354	88	36.1	9.5	13.2	6.6	23.3	3,076	118.6	BR
KA93-01-320	90	47.2	10.2	22.9	6.5	18.3	3,158	121.8	R
KA93-01-124	93	39.4	9.4	15.9	5.8	22.7	3,230	124.5	R
KA93-01-241	88	32.3	8.0	14.3	6.0	20.6	2,713	104.6	DR
KA93-01-353	95	38.2	10.2	14.8	8.6	19.5	2,500	96.4	BR
KA93-01-347	93	31.0	8.9	16.7	5.5	25.1	3,360	129.6	R
KA93-01-164	88	38.6	8.3	16.5	5.3	20.5	3,815	147.1	BR
KA93-01-161	88	37.5	7.9	17.3	5.8	22.5	3,278	126.4	DR
KA93-01-108	92	64.3	8.6	18.0	5.9	20.8	3,593	138.5	DR
KA93-01-97	87	33.2	10.7	13.6	5.7	21.3	2,763	106.6	BR
KA93-01-167	97	44.1	9.6	15.7	6.2	18.2	3,074	118.6	BR
KA93-01-4	90	34.1	11.2	15.5	4.4	21.0	2,376	91.6	BR
高雄 8 號	93	36.8	12.8	10.2	6.6	16.1	2,370	91.4	BR
高雄 9 號	97	32.3	9.3	20.2	5.2	23.8	2,593	100.0	BR

註： 種皮色：R 紅色；BR 鮮紅色；DR 暗紅色。

2. 第二年品系試驗：97 年秋裡作計有 KA91-01-15 等 32 個品系參試，採分 A、B 兩組進行，每組均以高雄 8 號與高雄 9 號為對照品種。A 組如表 10 所示，公頃籽粒產量有 10 品系較高雄 9 號增產，其中以 KA92-01-34 品系之 3,468 公斤與 KA91-01-15 品系之 3,266 公斤表現最佳，較高雄 9 號之 2,646 公斤增產 31.1%及 23.4%。百粒重以 KA92-01-34 品系之 23.9 公克較高雄 9 號之 21.0 公克增加 2.9 公克。B 組如表 11 所示，公頃籽粒產量有 12 個品系較高雄 9 號增產，其中以 KA92-03-02 品系之 4,262 公斤及 KA92-01-18 品系之 4,073 公斤表現最佳，較高雄 9 號之 3,258 公斤增產 30.8%及 25.0%。百粒重以 KA92-01-08 品系之 24.7 公克較高雄 9 號之 22.5 公克增加 2.2 公克。

表 7. 紅豆 97 年秋裡作第一年品系試驗 B 組之農藝性狀及產量

品系(種)名稱	生育日數(天)	植株高度(cm)	最低莢位(cm)	單株莢數(莢)	單莢粒數(粒)	百粒重(g)	籽粒產量(kg/ha)	產量指數(%)	種皮色
KA93-01-59	96	54.7	11.8	16.9	5.8	17.6	2,979	103.1	R
KA93-01-6	90	36.3	12.4	20.6	5.4	21.4	3,947	136.6	R
KA93-01-100	95	41.3	12.9	16.5	6.5	25.0	3,426	118.6	BR
KA93-01-20	94	40.4	11.7	20.9	5.7	19.4	3,178	110.0	R
KA93-01-107	92	41.5	14.4	14.4	5.6	20.5	3,148	109.0	R
KA93-01-93	92	30.8	11.4	18.4	6.1	20.0	3,248	112.4	BR
KA93-03-34	90	36.7	12.0	14.3	7.2	15.2	3,268	113.1	R
KA93-03-38	94	40.9	12.8	11.7	8.4	16.7	2,870	99.4	BR
KA93-03-22	90	36.3	12.8	10.0	7.4	17.9	2,185	75.6	BR
KA93-03-33	90	48.9	13.0	13.2	7.2	15.8	2,815	97.4	BR
KA93-03-29	93	39.1	12.4	17.0	6.4	17.5	2,157	74.7	R
KA93-03-14	93	39.5	10.6	16.8	7.7	15.3	3,069	106.2	BR
KA93-01-166	90	31.4	12.1	8.7	7.0	14.9	1,315	45.5	BR
KA93-01-59	93	55.9	12.5	18.8	6.9	15.9	3,039	105.2	BR
KA93-01-98	95	45.2	12.5	19.2	5.9	19.7	3,356	116.2	BR
KA93-01-37	93	42.1	11.1	20.5	6.3	18.1	3,424	118.5	R
KA93-01-144	90	39.0	12.1	17.5	6.5	18.4	3,352	116.0	R
KA93-04-32	92	36.6	12.0	10.8	7.0	14.2	2,019	69.9	BR
KA93-04-354	90	43.2	11.8	14.5	7.4	15.5	2,778	96.2	BR
KA93-04-8	93	35.3	10.5	14.4	6.2	15.7	3,074	106.4	R
KA93-04-287	93	40.2	11.3	18.3	7.2	15.6	3,185	110.3	BR
KA93-04-279	92	36.6	12.0	20.5	6.0	18.3	3,191	110.5	BR
KA93-04-143	92	32.4	12.5	11.5	6.4	16.4	1,722	59.6	R
KA93-04-328	95	33.5	11.9	12.2	7.2	16.2	1,759	60.9	R
KA93-04-77	90	32.7	14.4	9.9	6.4	16.3	1,472	51.0	R
高雄 8 號	90	37.3	14.6	11.8	6.5	16.6	2,556	88.5	R
高雄 9 號	93	33.0	12.0	16.2	5.2	25.1	2,889	100.0	R

註：種皮色：R 紅色　BR 鮮紅色　DR 暗紅色

表 8. 紅豆 97 年秋裡作第一年品系試驗 C 組之農藝性狀及產量

品系(種)名稱	生育日數(天)	植株高度(cm)	最低莢位(cm)	單株莢數(莢)	單莢粒數(粒)	百粒重(g)	籽粒產量(kg/ha)	產量指數(%)	種皮色
KA93-05-4	95	39.1	12.8	12.1	6.6	21.4	2,952	114.7	BR
KA93-05-67	97	37.6	13.4	9.3	5.5	17.6	1,587	61.6	BR
KA93-05-69	88	34.1	11.9	10.5	7.0	14.7	2,043	79.4	BR
KA93-05-19	88	33.1	12.1	15.0	6.0	19.0	2,973	115.5	R
KA93-05-40	89	44.4	15.6	13.4	5.0	26.2	2,767	107.5	DR
KA93-05-47	96	32.4	13.3	13.0	5.8	16.0	2,094	81.3	BR
KA93-05-37	90	34.7	11.9	10.5	6.5	18.7	2,624	101.9	BR
KA93-06-46	94	30.0	11.4	12.1	7.3	15.3	2,598	100.9	BR
KA93-06-63	94	26.4	10.6	11.4	6.1	17.2	2,030	78.9	BR
KA93-06-69	91	24.9	11.3	8.0	6.4	14.7	1,341	52.1	BR
KA93-06-7	93	31.2	12.1	13.7	7.1	16.9	2,880	111.9	BR
KA93-06-17	88	25.9	10.1	14.5	7.5	16.1	2,797	108.6	R
KA93-06-13	87	24.3	12.0	5.9	6.3	15.9	1,547	60.1	BR
KA93-06-5	87	27.6	10.7	10.0	6.7	14.9	1,737	67.5	BR
KA93-06-36	95	29.4	11.8	11.7	6.4	14.5	1,771	68.8	BR
KA93-06-44	95	33.5	11.1	8.1	6.7	14.9	1,741	67.6	BR
KA93-06-47	88	35.6	12.2	10.6	5.8	18.4	2,259	87.8	R
KA93-06-18	94	37.0	55.5	12.8	5.6	16.1	1,910	74.2	R
KA93-07-124	94	35.1	11.5	19.1	7.1	13.7	2,876	111.7	BR
KA93-07-126	92	44.7	14.5	15.3	6.4	15.8	2,741	106.5	BR
KA93-07-131	96	36.1	11.4	18.7	6.4	17.5	3,699	143.7	R
KA93-07-88	89	35.5	10.9	16.3	6.0	19.5	2,909	113.0	DR
KA93-07-90	93	35.3	11.8	17.7	6.0	19.1	2,848	110.6	R
KA93-07-79	87	36.2	11.7	12.5	6.7	16.4	2,972	115.5	R
KA93-07-11	89	33.0	12.6	16.2	6.4	17.6	3,111	120.9	R
高雄 8 號	93	34.1	13.3	13.4	6.5	15.6	2,457	95.5	R
高雄 9 號	94	32.8	11.7	16.3	5.6	22.4	2,574	100.0	BR

註：種皮色：R 紅色　BR 鮮紅色　DR 暗紅色

表 9. 紅豆 97 年秋裡作第一年品系試驗 D 組之農藝性狀及產量

品系(種)名稱	生育日數(天)	植株高度(cm)	最低莢位(cm)	單株莢數(莢)	單莢粒數(粒)	百粒重(g)	籽粒產量(kg/ha)	產量指數(%)	種皮色
KA93-07-98	90	32.0	11.1	11.8	6.2	18.2	2,250	99.6	DR
KA93-07-107	94	39.6	13.2	12.4	6.4	15.4	2,250	99.6	BR
KA93-08-92	94	37.4	11.7	12.6	6.8	16.4	2,421	107.1	R
KA93-08-53	91	42.9	12.0	20.6	6.1	20.1	2,996	132.6	R
KA93-08-37	90	35.8	10.9	14.8	6.6	16.3	2,718	120.3	BR
KA93-08-100	92	42.2	13.2	12.8	6.1	17.4	2,331	103.1	R
KA93-08-72	90	40.8	11.7	17.0	6.3	19.0	2,793	123.6	R
KA93-08-2	97	25.7	11.4	16.9	5.6	16.7	2,709	119.9	BR
KA93-09-3	93	25.6	10.8	14.5	5.6	15.1	2,250	99.6	R
KA93-09-7	92	31.6	12.1	11.5	5.8	18.8	2,374	105.0	R
KA93-09-6	94	27.0	10.5	15.1	5.5	15.6	2,313	102.4	R

續表 9. 紅豆 97 年秋裡作第一年品系試驗 D 組之農藝性狀及產量

品系(種)名稱	生育日數(天)	植株高度(cm)	最低莢位(cm)	單株莢數(莢)	單莢粒數(粒)	百粒重(g)	籽粒產量(kg/ha)	產量指數(%)	種皮色
KA93-09-12	88	25.2	11.0	10.9	6.6	17.1	2,061	91.2	DR
KA91-09-17	90	35.3	13.1	9.6	7.1	15.4	1,611	71.3	R
KA91-09-22	92	33.8	13.2	10.1	6.3	15.7	1,800	79.7	BR
KA91-09-51	91	26.7	10.7	10.5	4.1	16.4	1,688	74.7	DR
KA91-09-41	92	34.2	12.9	11.0	6.1	17.8	2,366	104.7	BR
KA91-09-2	91	33.0	11.6	10.2	5.6	16.0	1,704	75.4	BR
KA91-09-76	91	36.9	13.8	8.7	6.3	16.5	1,881	83.2	DR
KA91-09-21	89	27.9	13.6	7.6	6.4	16.1	1,796	79.5	BR
KA91-10-93	94	30.4	13.6	11.0	5.6	16.5	2,363	104.6	BR
KA91-10-13	92	33.4	11.9	13.1	7.7	15.1	2,700	119.4	BR
KA91-10-59	92	32.0	13.4	10.2	5.8	16.5	1,810	80.1	BR
KA91-10-68	88	33.8	14.3	10.0	5.6	17.8	2,269	100.4	BR
KA91-10-41	91	36.1	14.7	8.4	6.2	16.3	2,057	91.0	DR
KA91-10-18	93	38.4	13.5	13.6	4.6	15.7	2,219	98.2	BR
高雄 8 號	88	30.6	13.4	9.3	6.7	15.1	2,075	91.8	BR
高雄 9 號	91	34.1	12.2	19.0	5.4	21.6	2,260	100.0	BR

註：種皮色：R 紅色；BR 鮮紅色；DR 暗紅色。

表 10. 紅豆 97 年秋裡作第二年品系試驗 A 組農藝性狀及產量

品系(種)名稱	生育日數(天)	植株高度(cm)	最低莢位(cm)	單株莢數(莢)	單莢粒數(粒)	百粒重(g)	籽粒產量(kg/ha)	產量指數(%)	種皮色
KA91-01-15	90	28.8	8.8	17.5	5.1	19.4	3,266	123.4	BR
KA91-01-23	95	28.5	12.6	12.8	5.5	22.2	3,172	119.9	BR
KA91-03-25	105	24.0	11.0	10.8	5.7	20.2	2,030	76.7	R
KA91-03-23	95	30.3	11.6	12.0	6.2	16.9	2,187	82.6	BR
KA91-05-33	98	26.4	11.2	12.2	5.8	15.7	1,935	73.1	R
KA91-06-72	96	30.6	11.0	15.7	5.4	15.9	2,465	93.2	R
KA91-06-51	97	27.9	12.3	11.3	6.9	13.8	1,764	66.6	DR
KA91-07-32	89	30.3	10.4	12.4	5.5	21.8	2,624	99.1	BR
KA92-01-10	89	26.7	11.8	14.1	5.2	22.2	2,826	106.8	R
KA92-01-18	102	28.8	11.9	15.6	5.8	20.1	3,128	118.2	BR
KA92-01-08	90	25.8	9.1	14.8	5.6	22.3	3,132	118.4	BR
KA92-01-11	93	27.3	12.1	14.2	5.3	20.8	2,772	104.7	R
KA92-01-01	94	29.7	12.7	13.4	5.2	22.7	2,718	102.7	BR
KA92-01-12	89	28.4	13.3	14.5	5.4	20.3	2,699	102.0	BR
KA92-01-34	92	31.5	9.9	16.4	4.7	23.9	3,468	131.1	BR
KA92-01-62	93	35.5	10.4	15.3	5.0	23.8	3,148	119.0	BR
高雄 8 號	91	24.4	11.1	9.7	6.4	16.5	2,048	77.4	BR
高雄 9 號	94	25.6	10.2	14.3	5.2	21.0	2,646	100.0	R
LSD5%		5.9	2.0	3.2	0.6	2.2	785		
LSD1%		7.9	2.7	4.3	0.9	3.0	1046		

註： 種皮色：R 紅色；BR 鮮紅色；DR 暗紅色。

3. 新品系病蟲害檢定試驗：參試品系共計 41 個品系(種)。白粉病抗性檢定於本場試驗田進行，以對白粉病極感發病之高雄選一號為對照，生育期間不施任何殺菌劑，檢定結果，A 組如表 12 所示有 3 個品系無發生，罹病率 10%以下之極抗病（HR）品系有 18 品系(種)，罹病率 10.1%~25%之抗病（R）品系共有 4 品系 (種)。B 組如表 13 所示有 3 個品系(種)無發生，其餘 21 品系(種)罹病率 10%以下之極抗病（HR）品系。薊馬檢定試驗於本場進行，參試品系與白粉病檢定試驗相同，生育期間不施任何防治薊馬之藥劑，調查結果，A 組如表 12 所示，參試之 25 品系(種)平均每株每花序在 2 隻薊馬以下者有 3 品系，其餘品系均在 2 隻以上，B 組如表 13 所示，參試之 25 品系（種）平均每株每花序在 2 隻薊馬以下者有 2 個品系(種)，其餘品系(種)均在 2 隻以上。

表 11. 紅豆 97 年秋裡作第二年品系試驗 B 組農藝性狀及產量

品系(種)名稱	生育日數(天)	植株高度(cm)	最低莢位(cm)	單株莢數(莢)	單莢粒數(粒)	百粒重(g)	籽粒產量(kg/ha)	產量指數(%)	種皮色
KA92-01-18	98	39.6	13.9	18.6	5.8	22.9	4,073	125.0	BR
KA92-01-09	94	31.6	13.2	13.6	4.9	23.2	2,615	80.2	BR
KA92-01-08	90	37.1	12.2	15.1	5.8	24.7	3,641	111.7	BR
KA92-01-44	93	40.0	15.1	18.3	5.1	24.6	4,076	125.1	R
KA92-03-75	96	33.4	12.4	15.6	5.4	23.2	3,434	105.4	BR
KA92-03-02	96	34.5	12.1	20.3	5.4	22.1	4,262	130.8	R
KA92-03-46	93	33.3	12.9	13.8	6.0	21.6	3,313	101.7	R
KA92-03-82	95	36.7	13.2	16.8	5.2	23.1	3,546	108.8	BR
KA92-03-77	98	29.0	11.2	16.7	5.1	23.6	3,479	106.8	BR
KA92-05-81	102	35.0	11.4	19.2	5.8	17.6	3,339	102.5	BR
KA92-07-59	98	37.0	13.3	17.3	6.3	21.4	3,843	118.0	R
KA92-07-52	95	44.7	14.1	13.1	6.4	18.8	2,669	81.9	BR
KA92-07-02	94	33.1	13.6	12.6	5.9	21.0	2,407	73.9	BR
KA92-08-01	92	37.6	13.8	16.1	6.0	17.5	2,997	92.0	R
KA92-08-08	89	46.2	13.0	19.8	5.7	20.0	3,884	119.2	R
KA92-09-55	94	36.3	12.0	15.4	5.7	21.7	3,294	101.1	R
高雄 8 號	93	31.5	13.6	11.4	6.4	17.6	2,138	65.6	BR
高雄 9 號	94	34.2	11.9	17.4	5.3	22.5	3,258	100.0	R
LSD5%		4.9	1.4	2.7	0.4	2.5	675		
LSD1%		6.5	1.9	3.6	0.6	3.4	899		

註： 種皮色：R 紅色 BR 鮮紅色 DR 暗紅色

表 12. 97 年秋裡作第二年試驗 A 組病蟲害檢定

品系 (種)名稱	白粉病罹病率(%)	等級	薊馬(隻)	等級
KA91-01-15	2.0	5	2.9	10
KA91-01-23	7.5	14	3.1	11
KA91-03-25	5.5	12	2.2	5
KA91-03-23	0.3	3	1.7	2
KA91-05-33	2.1	6	2.1	4
KA91-06-72	3.5	10	2.2	5
KA91-06-51	0.0	1	1.5	1

續表 12. 97 年秋裡作第二年試驗 A 組病蟲害檢定

品 系 (種) 名 稱	白粉病罹病率 (%)	等級	薊馬 (隻)	等級
KA91-07-32	0.5	4	2.5	7
KA92-01-10	3.0	8	2.6	8
KA92-01-18	0.3	3	2.5	7
KA92-01-08	7.9	15	2.2	5
KA92-01-11	12.4	18	2.2	5
KA92-01-01	0.0	1	2.7	9
KA92-01-12	12.0	17	2.0	3
KA92-01-34	17.5	19	3.1	11
KA92-01-62	0.0	1	2.6	8
高雄 8 號	2.0	5	2.5	7
高雄 9 號	3.4	9	2.6	8
屏東在來	10.5	16	2.9	10
高雄選 1 號	0.1	2	2.7	9
高雄 2 號	4.4	11	2.6	8
高雄 3 號	6.0	13	2.9	10
高雄 5 號	2.3	7	2.4	6
高雄 6 號	0.5	4	2.6	8
高雄 7 號	2.3	7	2.7	9

表 13. 97 年秋裡作第二年試驗 B 組病蟲害檢定

品 系 (種) 名 稱	白粉病罹病率 (%)	等級	薊馬 (隻)	等級
KA92-01-18	2.3	10	1.9	2
KA92-01-09	2.0	8	3.0	11
KA92-01-08	0.5	4	1.7	1
KA92-01-44	2.3	10	2.5	6
KA92-03-75	1.0	5	2.6	7
KA92-03-02	4.5	15	2.9	10
KA92-03-46	0.0	1	2.5	6
KA92-03-82	6.8	17	3.2	13
KA92-03-77	3.8	14	2.2	4
KA92-05-81	0.0	1	3.1	12
KA92-07-59	1.6	7	2.3	5
KA92-07-52	6.0	16	2.1	3
KA92-07-02	0.0	1	2.9	10
KA92-08-01	2.1	9	3.1	12
KA92-08-08	0.5	4	2.7	8
KA92-09-55	2.5	12	2.9	10
高雄 8 號	0.1	2	3.1	12
高雄 9 號	2.0	8	2.8	9
屏東在來	1.1	6	3.3	14
高雄選 1 號	0.3	3	2.3	5
高雄 2 號	3.1	13	3.1	12
高雄 3 號	6.0	16	3.0	11
高雄 5 號	2.5	12	3.1	12
高雄 6 號	0.0	1	2.6	7
高雄 7 號	2.4	11	3.3	14

五、新品系區域試驗：97 年秋裡作為第二年區域試驗，計有 12 品系(種)參試，分別在高屏地區 3 處進行，其試驗結果如表 14 所示，高屏地區以 KA89-03-83、KA88-02-122 及 KA90-01-41 等 3 個品系表現最佳，平均公頃籽粒產量分別為 2,728 公斤、2,713 公斤及 2,713 公斤，較對照高雄 9 號之 2,381 公斤增產 14.6%、14.0%及 14.0%。表 15 百粒重以 KA89-01-36 品系之 19.5 公克表現最佳,與對照高雄 9 號相近。

表 14. 97 年秋作紅豆新品系第二年區域試驗高屏地區之籽粒產量

品 系（種）名 稱	籽粒產量(kg/ha)			平 均 產 量 (kg/ha)	產 量 指 數 (%)	製餡 倍數（倍）
	屏東 (萬丹)	屏東 (長治)	高雄 (美濃)			
KA89-04-214	2,260	2,373	2,208	2,281	95.8	3.0
KA89-02-67	2,583	2,944	2,594	2,707	113.7	2.6
KA89-01-36	2,283	2,095	2,058	2,146	90.1	3.0
KA88-02-122	2,188	3,535	2,417	2,713	114.0	2.4
KA89-09-267	2,219	2,405	1,446	2,023	85.0	2.9
KA90-01-180	2,354	2,028	2,708	2,363	99.3	2.7
KA90-06-05	2,479	3,132	2,406	2,672	112.3	2.6
KA90-02-87	2,319	2,366	2,628	2,438	102.4	2.4
KA90-01-41	2,219	3,342	2,577	2,713	114.0	2.3
KA89-03-83	2,485	3,444	2,256	2,728	114.6	2.1
高雄 8 號	2,546	2,675	2,742	2,654	111.5	2.8
高雄 9 號	2,450	3,053	1,639	2,381	100.0	1.9
LSD 5%	345	792	800			
LSD 1%	463	1064	1075			

表 15. 97 年秋裡作紅豆新品系第二年區域試驗高屏地區之百粒重

品 系（種）名 稱	百粒重（g）			平均
	屏東 (萬丹)	屏東 (長治)	高雄 (美濃)	
KA89-04-214	13.4	14.9	14.3	14.2
KA89-02-67	15.1	16.1	15.7	15.6
KA89-01-36	18.3	21.3	19.5	19.7
KA88-02-122	17.7	18.4	17.4	17.8
KA89-09-267	15.2	16.2	15.1	15.5
KA90-01-180	14.8	15.6	16.6	15.7
KA90-06-05	14.5	16.4	15.1	15.3
KA90-02-87	14.4	15.0	15.5	15.0
KA90-01-41	15.2	17.2	15.6	16.0
KA89-03-83	18.1	19.0	17.7	18.3
高雄 8 號	15.5	15.6	15.7	15.6
高雄 9 號	20.4	21.1	19.4	20.3
LSD 5%	1.3	1.7	1.8	
LSD 1%	1.7	2.3	2.5	

六、集團機械化生產技術研究：97 年於新園秋作試驗結果，由表 16 所示以主處理平畦機械化栽培平均公頃產量為 3,120 公斤，較作畦機械化栽培之 2,820 公斤增產 10.6% ，其農藝性狀與作畦機械栽培比較，祗有百粒重略低，株高高 4.1 公分、結莢高度高 1.1 公分、單株莢數多 0.6 莢，單莢粒數多 0.5 粒。平畦機械化栽培有 3 個不同品種較作畦栽培表現優異，其中公頃產量以高雄 9 號之 3,632 公斤及高雄 8 號之 3，168 公斤表現較優，較作畦栽培高雄 9 號之 3,114 公斤及高雄 8 號之 2,786 公斤，分別增產 16.6%及 13.7%。由以上結果，整體而言平畦機械化栽培優於作畦栽培，適合於推廣給農友，以增加收益。

表 16. 97 年秋作紅豆機械化生產技術建立之農藝性狀及產量

處理	品種	株高 (cm)	分枝 (支)	結莢高度 (cm)	單株莢數 (莢)	單莢粒數 (粒)	百粒重 (g)	籽粒產量 (kg/ha)	不同品種在主處理內之比較 (%)	同一品種在主處理內之比較 (%)
作畦	高雄 6 號	34.6	1.6	13.0	10.7	7.2	14.8	2,525	89.5	
	高雄 7 號	28.8	1.6	10.4	13.5	5.1	15.2	2,856	101.3	
	高雄 8 號	32.3	1.6	10.3	10.8	7.2	19.1	2,786	98.8	
	高雄 9 號	33.3	1.8	10.4	18.9	4.6	20.4	3,114	110.4	
平均		32.2	1.7	11.0	13.5	6.0	17.4	2,820	100.0	
平畦	高雄 6 號	42.2	1.7	12.6	13.8	7.6	14.4	2,850	91.3	112.9
	高雄 7 號	33.8	1.2	11.9	12.1	6.8	17.2	2,830	90.7	99.1
	高雄 8 號	35.9	1.3	12.5	12.5	6.1	18.0	3,168	101.5	113.7
	高雄 9 號	33.4	1.9	11.4	17.8	5.6	19.8	3,632	116.4	116.6
平均		36.3	1.5	12.1	14.1	6.5	17.3	3,120	100.0	110.6

註：籽粒產量 LSD5%=543；LSD1%=744。

引用文獻

1. 古明萱。1991。大豆不同落葉基因型特性差異之生理與遺傳研究。國立中興大學農藝研究所博士論文 p.107-154。
2. 胡家蓬。1981。小豆品種資源試驗初步總結。中國農業情報 F-18405(3):1-29。
3. 徐錦泉、陳玉如。1992。紅豆不同品種對撒播栽培技術與密度之反應。高雄區農業改良場研究彙報 4(2):19-25。
4. 徐錦泉、陳玉如。1993。紅豆高雄 5 號。高雄區農技報導 第 4 期。
5. 徐錦泉、陳玉如。1994。紅豆新品種－高雄 6 號。臺灣農業 30(5):90-100。
6. 鄭文吉、陳玉如、徐錦泉。1998。紅豆新品種「高雄 7 號」。高雄區農技報導 第 24 期。
7. 陳玉如、周國隆。2006。紅豆新品種「高雄 8 號」。高雄區農技報導 第 41 期。
8. 陳玉如、周國隆、徐錦泉。2002。紅豆新品種高雄 9 號（紅寶）。高雄區農技報導 第 77 期。
9. 徐錦泉、陳庚鳳。1994。紅豆。雜糧作物各論Ⅱ.油料類及豆類 p.1153-1226。台灣區雜糧發展基金會成立廿週年紀念專輯之一。

10. 馬育華。1982。植物育種的數量遺傳學基礎。江蘇科學技術出版社。中國。
11. 黃明得。1990。栽培季節、品種及落葉劑對紅豆硬粒發生之影響。中華農學會報新 151:61-67。
12. 大井次三郎、大橋廣好。1969。アシアのアズキ類。植物研究雜誌 44:29-31。
13. 千葉一美。1991。豆類　品種－小豆。日本豆類基金協會 184-185。
14. 千葉一美。1991。作物 XU,4FM 育種　食品加エ－小豆。農業および園藝 66(1): 65-69。
15. 天野幸治。1972。白粉病菌鑑定。植物防疫 24(4):169～173。
16. 中世古公男、後藤寛治。1981。大豆、小豆、菜豆の生產生態に關する比較作物學的研究第 4 報栽植密度を異にした場合における小豆の乾物生產。日作記 50(3):388-395。
17. 由田宏一、佐藤久泰。1990。アズキにおける品質關連形質の變異とその成因 1 報北海道產にみちれる粒大の變異。日作記 59(3):450-454。
18. 由田宏一、佐藤久泰、上鳴　尚、石井伸朗、佐藤導謙。1991。アズキにおける品質關連形質の變異とその成因第 2 報北海道產にみちれる種皮色の變異。日作記 60(2):234-240。
19. 由田宏一、佐藤久泰、佐藤導謙。1995。アズキにおける品質關連形質の變異とその成因第 3 報種子吸水性と硬實性について。日作記 64(1):7-13。
20. 相馬　曉、細谷惠理、中津智史、市川信雄。1989。北海道產豆類の品質向上に關する研究第 2 報小豆の外觀品質構成要素・種皮色について。北農 56(10)：11-27。
21. 成河智明。1977。小豆。豆類之品種 p.130-164。
22. 高橋良直、福山甚六助。1917。小豆主なる特性調查の遺伝現象。北海道農事試驗場報告 7:41-90。
23. 野村信史、佐藤久泰。1966。小豆のる育種年限縮短に關する試驗Ⅰ.暖地における育成系統の形質發現　次代の諸形質におよぼす影響。北海道談話會會報 7:12-13。
24. 野村信史。1967。小豆の遺伝子型相關と表現型相關。道農試集 16:114-120。
25. 野村信史、佐藤久泰。1968。小豆系統の可視的選拔に影響　及ぼす要因の徑路係數分析。道農試集 18:24-32。
26. 野村信史、佐藤久泰。1970。小豆の機械化栽培に對する育種學的研究。育雜 20 別冊 1:175-176。
27. 野村信史、佐藤久泰。1972。小豆の育種年限縮短に關する試驗Ⅱ.暖地における系統選拔の效果。北海道における小豆、菜豆、えん豆に關する試驗成績集 pp.46-47。
28. Abu-Shakra, S. S., D. A. Phillips, and R. C. Huffaker. 1978. Nitrogen fixation and delayed leaf senescence in soubean. Science 199:973-975.
29. Pierce, R. O., P. F. Knowles, and D. A. Phillips. 1984. Inheritance of delayed leaf senescence in soybean. Crop Sci. 24:515-517.
30. Sato, H. 1982. Introduction of new varieties of summer crops. Jap. Breed.32(1) :91-92.
31. Thomas, H., and J. L. Stoddart. 1975. Leaf senescence Annu. Rev. Plant Physiol. 31:83-111.

Improvement on Breeding and Productivity Technique on Organization of Adzuki Bean

Yu-Ru Chen
Kaohsiung DARES, COA, Executive Yuan

Summary

The purpose of adzuki bean cross breeding is to develop new cultivars with high yield, good quality, large seed, bright red seed for process and high pod site for mechanical harvest that were suitable for the cultivation in the south of Taiwan. The experimental result was summarized as follow:: 1) A total of 547 F1 hybrid seeds were obtained from 10 cross combinations in the fall crop season of 2008,and were propagated F1 generation in the spring crop season of 2008. 2) In the propagation and selection trials, bulk method was applied to propagating F2-F4 segregative generations in the fall crop season of 2008 and the spring crop of 2009, respectively. A total of 2,156 superior single palnts in F4 generation were selected in the fall crop season of 2007. 3) In the plant-to-row trial, there were 100 fixed lines in F5 generation were selected depend on their performance in the fall crop season of 2007. 4) In the first-year lines trial, KA93-01-6 line of B group had the highest seed yield among 102 tested lines in the fall crop season of 2008, which was 36.6% higher than check variety, Kaohsiung9. KA93-05-40 line of C group had the higher 100-seed weight among 102 tested lines in the fall crop season of 2008, which was 3.8g higher than check variety, Kaohsiung 9. In the second-year lines trial, KA92-01-34 line of A group had the highest seed yield among 18 tested line in the fall crop season of 2008, which was 31.1% higher than check variety, Kaohsiung 9. KA92-03-02 line of B group had the highest seed yield among 18 tested lines in the fall crop season of 2008, which was 30.8% higher than check, 5) In the second -year lines regional trails, 10 were conducted at 2 locations during the fall crop season of 2008. At 3 locations of Kao-Ping , KA89-03-83、KA88-02-122and KA90-01-41lines had the higher seed yield among 10 tested lines, which were 14.6% 、14.0% and 14.0% higher than check variety, Kaohsiung 9. 6) Research the establishment adzuki bean mechanization production technology. the experimental result of hectare production furrow of mechan- ization cultivation average 3,120 kg ,compare the bedding mechanization cultivation average 2,820 kg to increase production 10.6%.

Keyword: Adzuki bean, Cross breeding, Bulk method.